

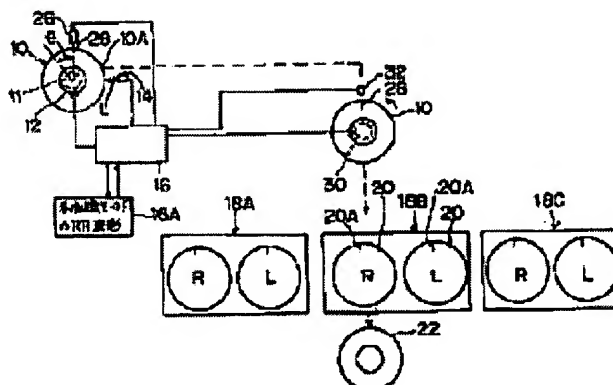
# MANUFACTURE OF RADIAL TIRE

**Patent number:** JP6182903  
**Publication date:** 1994-07-05  
**Inventor:** IWATA TOYOMI; others: 01  
**Applicant:** BRIDGESTONE CORP  
**Classification:**  
 - international: B29D30/52; B29C33/02; B29C35/02  
 - european:  
**Application number:** JP19920340261 19921221  
**Priority number(s):**

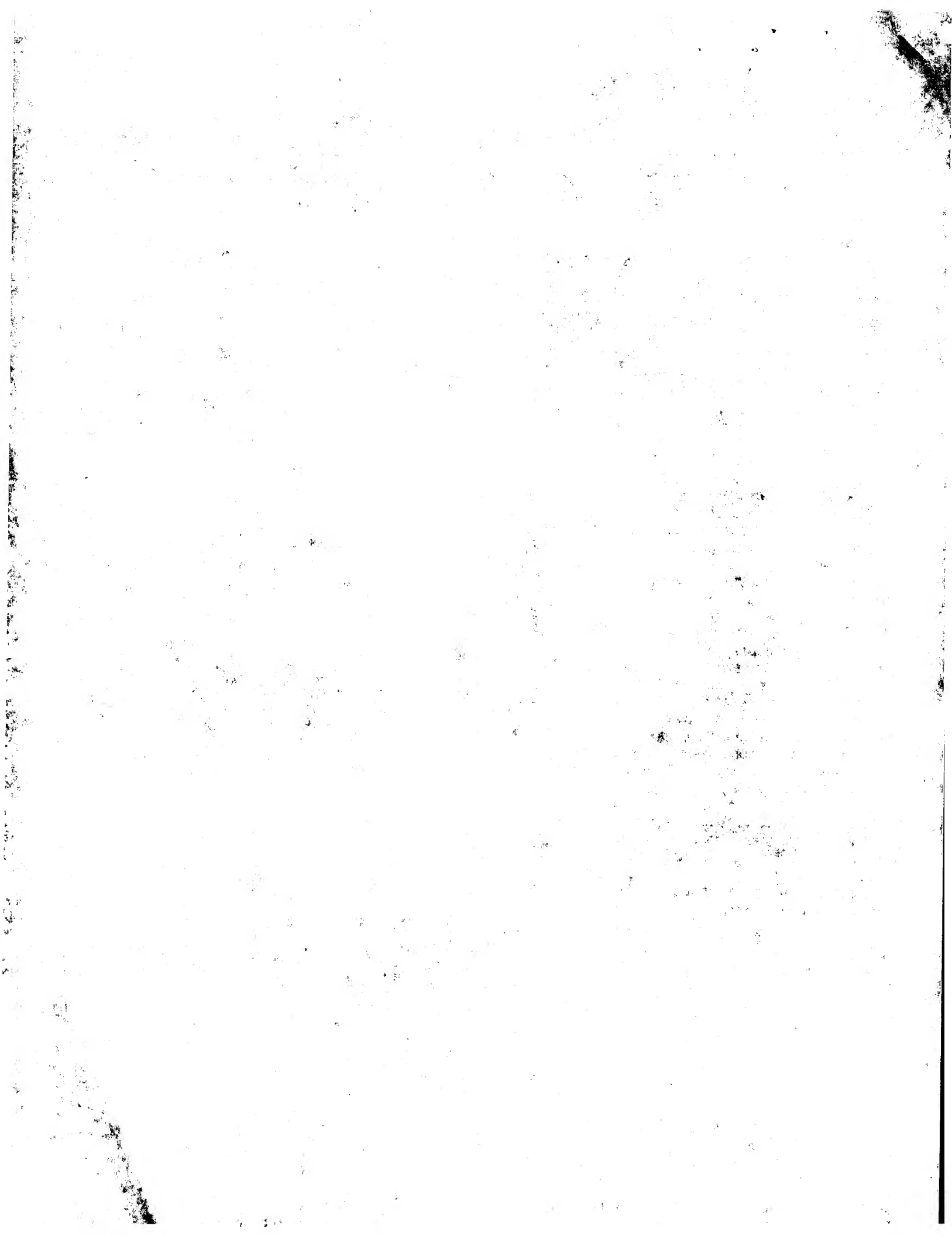
## Abstract of JP6182903

**PURPOSE:** To reduce sufficiently force variation in a radial direction of each tire.

**CONSTITUTION:** In an RRO waveform measuring process an RRO waveform of each green tire 10 is extracted. In a vulcanization factor waveform recording process a vulcanization factor waveform of a vulcanization mold 20 is recorded in a storage element 16A of a computer 16 every vulcanizer among a plurality of vulcanizers. In a selection process, the RRO waveform of the green tire 10 is superimposed on the vulcanization factor waveform of the vulcanization mold 20 to make a composite wave, and the composite wave which minimizes an RRO waveform amplitude of a vulcanized tire is selected. In a marking process, a superimposed angle theta of the green tire 10 wherein the RRO waveform amplitude of the vulcanized tire is minimized is determined to a peripheral standard position of the vulcanized mold 20 based on the selected composite wave. A mark 28 is marked at a specific position on a periphery of the green tire 10 with a marking device 26. In a vulcanization process, the mark 28 marked in the marking process is fitted to a stencil position 20A of the vulcanized mold 20, and the green 10 is arranged in the vulcanization mold 20 to be vulcanized.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-182903

(43) 公開日 平成6年(1994)7月5日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 D 30/52		7158-4F		
B 2 9 C 33/02		8823-4F		
35/02		9156-4F		
// B 2 9 K 21:00				
105:24				

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-340261

(22) 出願日 平成4年(1992)12月21日

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 岩田 豊海

東京都小平市小川東町3-1-1 株式会

社ブリヂストン技術センター内

(72) 発明者 三浦 環一

東京都小平市小川東町3-1-1 株式会

社ブリヂストン技術センター内

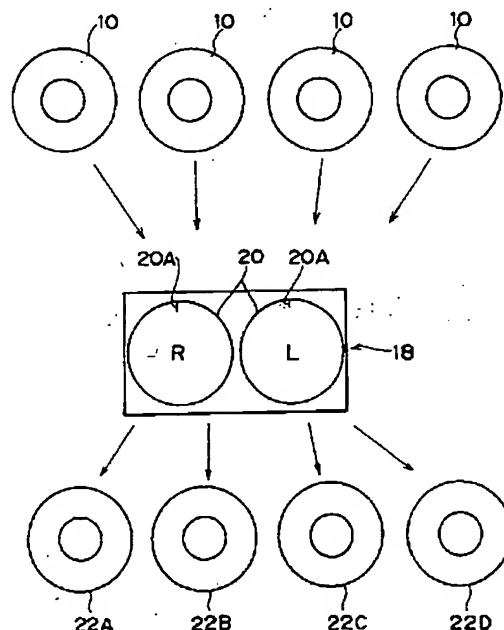
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ラジアルタイヤの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 個々のタイヤのラジアル方向のフォースパリエーションを十分に低減する。

【構成】 RRO波形測定工程では、個々のグリーンタイヤ10のRRO波形を採取する。加硫要因波形記録工程では、加硫モールド20の加硫要因波形を複数の各加硫機毎に電算機16の記憶素子16Aに記録する。選択工程では、グリーンタイヤ10のRRO波形と、加硫モールド20の加硫要因波形とを重ね合わせ合成波として、加硫タイヤのRRO波形振幅が最小となる合成波を選択する。マーキング工程では、選択された合成波に基づいて、加硫モールド20の周方向基準位置に対して、加硫タイヤのRRO波形振幅が最小となるグリーンタイヤ10の重ね合わせ角度 $\theta$ を決め、マーキング装置26で、グリーンタイヤ10の周上の所定位置にマーク28を付ける。加硫工程では、マーキング工程で設けられたマーク28と加硫モールド20のステンシル位置20Aとを合わせグリーンタイヤ10を加硫モールド20に配置し加硫する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 個々のグリーンタイヤのRRO波形を測定するRRO波形測定工程と、各加硫機毎に加硫要因波形を測定し電算機に記録する加硫要因波形記録工程と、電算機によってグリーンタイヤのRRO波形と各加硫要因波形とから加硫タイヤのRRO波形振幅が最小となるグリーンタイヤの周方向位置と加硫モールドの周方向位置の組み合わせを選択する選択工程と、この選択工程で選定された加硫モールドの周方向基準位置に対するグリーンタイヤの周上の所定位置にマーキングするマーキング工程と、このマーキング工程で設けられたマーキング位置と加硫モールドの基準位置とを合わせグリーンタイヤを加硫モールドに配置し加硫する加硫工程と、を有することを特徴とするラジアルタイヤの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ラジアルタイヤの製造方法に係り、特にラジアルタイヤのRFVを軽減したラジアルタイヤの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ラジアルタイヤでは、タイヤ構成部材の成形にともなう、グリーンタイヤのラジアル方向の凹凸（以下RROという）及び、加硫機の加硫要因により、加硫後のタイヤにラジアル方向のフォースバリエーション（RFV）が生じる。このタイヤのRFVは、車両の乗心地、操縦安定性等に重大な影響を及ぼす。

【0003】 このため、成形要因としてのグリーンタイヤのフォースバリエーション平均波形の正又は負の最大振幅位置と、加硫要因としての加硫モールドのフォースバリエーション平均波形の負又は正の最大振幅位置との間隔が20°以内になるように、グリーンタイヤを加硫モールドに設置し、両者のフォースバリエーション平均波形を相殺させるラジアルタイヤの製造方法が特開平1-145135号公報に示されている。

【0004】 しかしながら、このラジアルタイヤの製造方法は、8本のグリーンタイヤを所定の加硫モールド内に45°づつ回転して配置し加硫した8本の加硫タイヤの各フォースバリエーション波形を測定し、これらの波形を平均して加硫要因を打ち消しグリーンタイヤのフォースバリエーション平均波形を得ている。従って、このグリーンタイヤのフォースバリエーション平均波形と実際に加硫する個々のグリーンタイヤのフォースバリエーション波形とに差がある為、個々のグリーンタイヤのフォースバリエーション波形の正又は負の最大振幅位置と、加硫モールドのフォースバリエーション平均波形の負又は正の最大振幅位置とを十分に相殺させることができず、フォースバリエーションが十分に低減されない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記事実を考慮し、個々のタイヤのラジアル方向のフォースバリエ

ーションを十分に低減することができるラジアルタイヤの製造方法を得ることが目的である。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の本発明のラジアルタイヤの製造方法は、個々のグリーンタイヤのRRO波形を測定するRRO波形測定工程と、各加硫機毎に加硫要因波形を測定し電算機に記録する加硫要因波形記録工程と、電算機によってグリーンタイヤのRRO波形と各加硫要因波形とから加硫タイヤのRRO波形振幅が最小となるグリーンタイヤの周方向位置と加硫モールドの周方向位置の組み合わせを選択する選択工程と、この選択工程で選定された加硫モールドの周方向基準位置に対するグリーンタイヤの周上の所定位置にマーキングするマーキング工程と、このマーキング工程で設けられたマーキング位置と加硫モールドの基準位置とを合わせグリーンタイヤを加硫モールドに配置し加硫する加硫工程と、を有することを特徴としている。

【0007】

【作用】 請求項1記載の発明のラジアルタイヤの製造方法では、RRO波形測定工程で、加硫するグリーンタイヤのRRO波形をレーザ変位計等によって測定し電算機に入力する。また、加硫要因波形記録工程では、各加硫機毎に加硫要因波形を事前に把握し電算機に記録する。選択工程では、グリーンタイヤのRRO波形と各加硫要因波形とを重ね合わせて加硫タイヤのRRO波形振幅が最小となるグリーンタイヤの周方向位置と加硫モールドの周方向位置の組み合わせを選択する。さらに、マーキング工程では、選択された前記周方向位置の組み合わせに基づいて、加硫タイヤのRRO波形振幅が最小となる加硫モールドの周方向基準位置に対するグリーンタイヤの所定位置にマーキングする。加硫工程では、マーキング工程で設けられたマークと加硫モールドの基準位置とを合わせグリーンタイヤを加硫モールドに配置し加硫する。

【0008】 このため、ラジアル方向のフォースバリエーションを十分に低減することができる。

【0009】

【実施例】 本発明のラジアルタイヤの製造方法を図1～図5に従って説明する。

【0010】 図1に示される如く、RRO波形測定工程では、成形済みのグリーンタイヤ10をモータ11の回転軸に固定されたフォイール12に組み付け所定の内圧を充填する。グリーンタイヤ10のトレッド部10Aと対向する部位には、周知のレーザ変位計14が、検知面をグリーンタイヤ10の中心方向に向けて固定されており、グリーンタイヤ10を一回転させながら、レーザ変位計14でトレッド部10Aとの距離Lを測定し、電算機16に入力して、図2に示される様なグリーンタイヤのRRO波形を採取する。

【0011】 図3に示される如く、加硫要因波形記録工

程では、4本のグリーンタイヤ10を加硫機18の加硫モールド20に配置し、4本の加硫タイヤ22A、22B、22C、22Dを加硫成形する。この場合、4本のグリーンタイヤ10はそれぞれ加硫モールド20の基準位置、例えばステンシル位置20Aを基準に90°づつ回転して加硫モールド20に配置する。

【0012】次に、4本の加硫タイヤ22A、22B、22C、22DのRRO波形を前記RRO波形測定工程と同様に測定して、4本のRRO波形を得る。これらの4本の前記ステンシル位置20Aを始点としたRRO波形を電算機16で演算処理して平均をとると、グリーンタイヤ10の成形要因が相殺されて、図4に示される様なステンシル位置20Aを始点とする加硫モールド20のRRO波形、即ち、加硫要因波形が得られる。この加硫モールド20の加硫要因波形を、複数の各加硫機毎に電算機16で算出して、それぞれ記憶素子16Aに記録する。

【0013】選択工程では、電算機16において、RRO波形測定工程で採取した、グリーンタイヤ10のRRO波形(図2)と、予め、電算機16に記録されている基準位置20Aを始点とする加硫モールド20の加硫要因波形(図4)を重ね合わせ、一方の波形を周方向にずらして、一方の波形の正の最大値と他方の波形の負の最大値を合致させることで両波形の合成波、即ち加硫タイヤのRRO波形の振幅が最小となる重ね合わせ位置を選択する。

【0014】マーキング工程では、選択工程で算出された個々の加硫タイヤのRRO波形の振幅が最小となる重ね合わせの位置に基づいて、加硫モールド20のステンシル位置20Aに対するグリーンタイヤ10の位置、即ち、重ね合せ角度 $\theta$ を決め、マーキング装置26で、グリーンタイヤ10の周上の所定位置にマーク28を付ける。

【0015】具体的には、選択工程にて、電算機16に記録した所定の加硫モールド20のRRO波形を呼び出しこの波形と、別に測定したグリーンタイヤ10のRRO波形を重ね合わせる時、加硫モールド20の基準点、例えば、ステンシル位置20Aを始点として、グリーンタイヤ10の基準点、例えば、トレッドジョイント位置を角度 $\theta$ づつずらして重ね合わせて幾つかの合成波形を作る。

【0016】例えば、重ね合わせ角度 $\theta$ が0°の場合の加硫タイヤのRRO波形が図5(A)(振幅W1)、重ね合わせ角度 $\theta$ が33.5°の場合の加硫タイヤのRRO波形が図5(B)(振幅W2)、重ね合わせ角度 $\theta$ が180°の場合の加硫タイヤのRRO波形が図5(C)(振幅W3)、として得られた場合には、前記角度 $\theta$ が180°の重ね合わせ位置の加硫タイヤのRRO波形の最大振幅W3が前2者の角度の場合の重ね合わせ位置の加硫タイヤのRRO波形の最大振幅W1、W2より小

い事が判り、この角度 $\theta$ が180°の位置を加硫モールド20とグリーンタイヤ10の重ね合わせ位置として選択し、グリーンタイヤ10のこの位置にマーク28を付ける。

【0017】加硫工程では、図1に示される如く、ローダ30によってグリーンタイヤ10を回転させ、マーク読み取りセンサ32でマーキング工程で設けられたマーク28を検出して、マーク28と加硫モールド20のステンシル位置20Aとを合わせ、グリーンタイヤ10を加硫モールド20に配置し加硫する。

【0018】従って、本実施例のラジアルタイヤの製造方法では、加硫する個々のグリーンタイヤ10のRRO波形をレーザ変位計14で実際に測定し、選択された加硫機(例えば、18B)の加硫モールド20の周方向位置に対して、加硫タイヤ22のRRO波形振幅が最小となる位置にグリーンタイヤ10を位置決めすることができる。このため、加硫タイヤ22のラジアル方向のフォースバリエーションを十分に低減することができる。

【0019】なお、本実施例では、加硫モールド20の基準位置をステンシル位置20Aとしたが、加硫モールドの基準位置はこれに限定されず、他の表示等を加硫モールドの基準位置としても良い。

【0020】

【発明の効果】本発明のラジアルタイヤの製造方法は、個々のグリーンタイヤのRRO波形を測定するRRO波形測定工程と、各加硫機毎に加硫要因波形を測定し電算機に記録する加硫要因波形記録工程と、電算機によってグリーンタイヤのRRO波形と各加硫要因波形とから加硫タイヤのRRO波形振幅が最小となるグリーンタイヤの周方向位置と加硫モールドの周方向位置の組み合わせを選択する選択工程と、この選択工程で選定された加硫モールドの周方向基準位置に対するグリーンタイヤの周上の所定位置にマーキングするマーキング工程と、このマーキング工程で設けられたマーキング位置と加硫モールドの基準位置とを合わせグリーンタイヤを加硫モールドに配置し加硫する加硫工程と、を有するので、個々のタイヤのラジアル方向のフォースバリエーションを十分に低減することができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のラジアルタイヤの製造方法を示す概略説明図である。

【図2】本発明の一実施例のラジアルタイヤの製造方法のグリーンタイヤのRRO波形である。

【図3】本発明の一実施例のラジアルタイヤの製造方法の加硫要因波形を取り出す工程を示す概略説明図である。

【図4】本発明の一実施例のラジアルタイヤの製造方法の加硫要因波形である。

【図5】(A)は重ね合わせ角度 $\theta$ が0°の場合の加硫タイヤのRRO波形であり、(B)は重ね合わせ角度 $\theta$

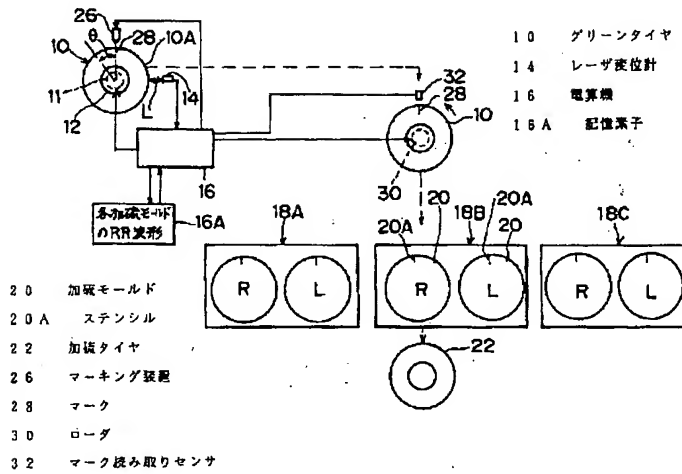
が33.5°の場合の加硫タイヤのRRO波形であり、  
(C)は重ね合わせ角度 $\theta$ が180°の場合の加硫タイ  
ヤのRRO波形である。

【符号の説明】

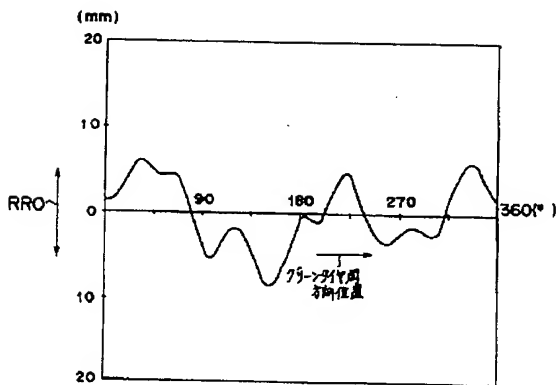
10 グリーンタイヤ  
14 レーザ変位計  
16 電算機  
16A 記憶素子

18 加硫機  
20 加硫モールド  
20A ステンシル  
22 加硫タイヤ  
26 マーキング装置  
28 マーク  
30 ローダ  
32 マーク読み取りセンサ

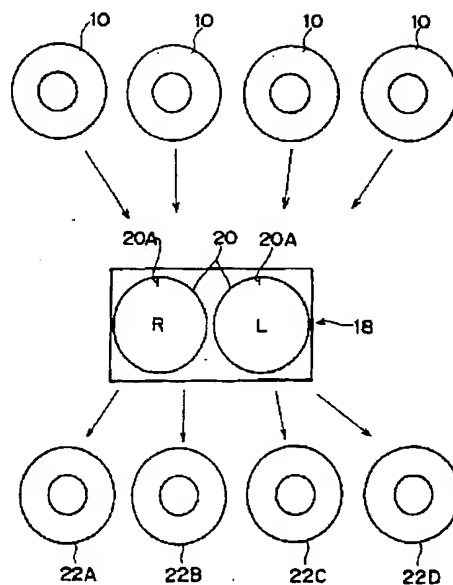
【図1】



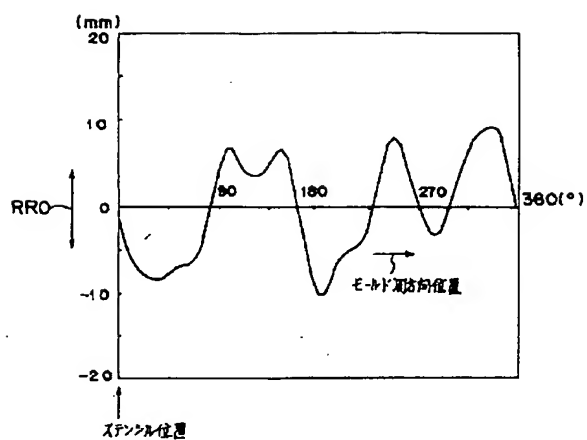
【図2】



【図3】

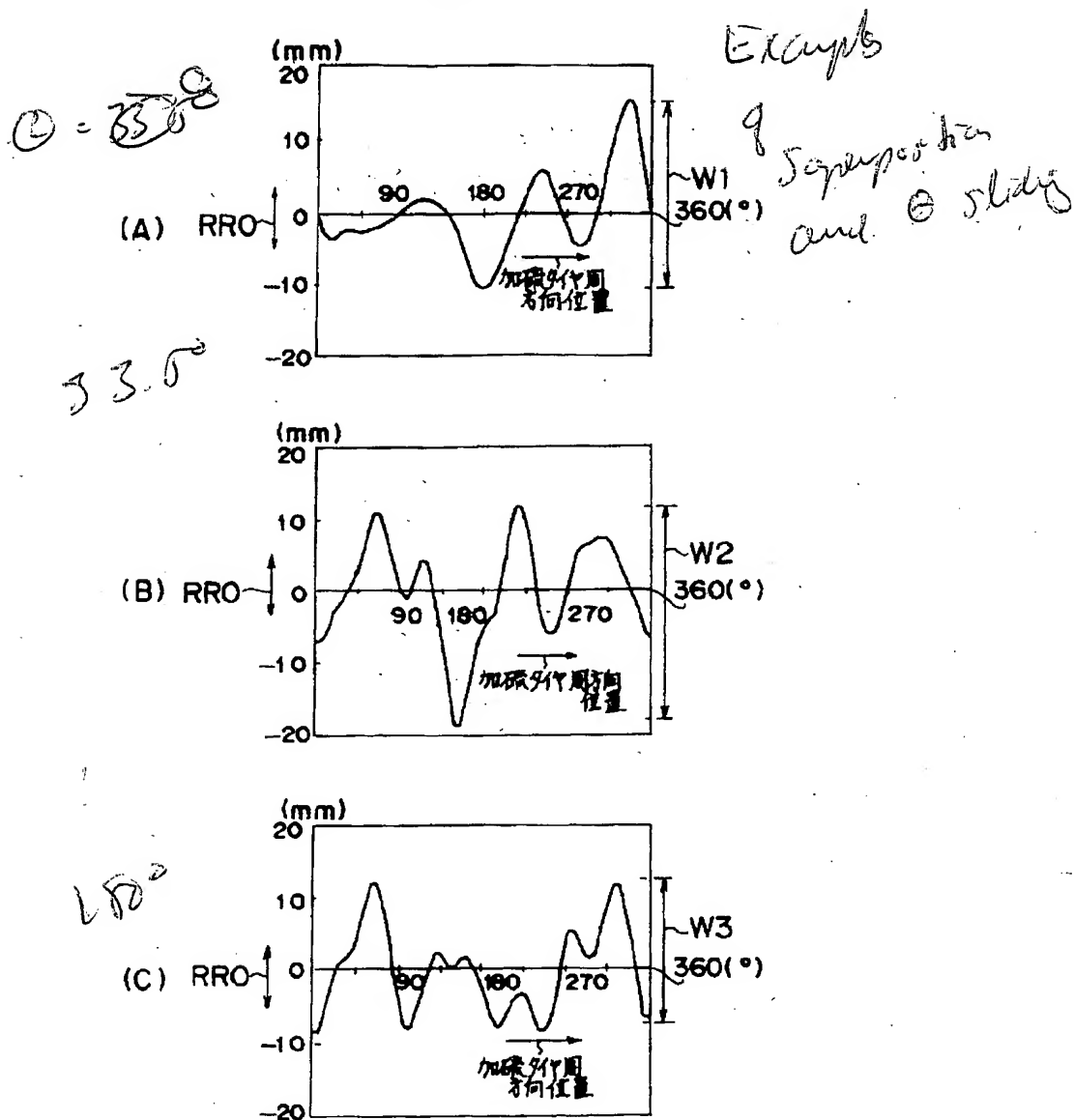


【図4】



Vulcanizer  
Packer  
Wagon

【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

B29L 30:00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

4F



(19) Japan Patent Office (JP)

(11) Public Patent Disclosure Bulletin No. Hei 6-182903

(12) Public Patent Disclosure Bulletin (A)

(43) Public Patent Disclosure Bulletin Date: July 5, 1994

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	Id. Code	Internal File No.	FI	Technical Indication
B29D 30/52		7158-4F		
B29C 33/02		8823-4F		
35/02		9156-4F		
//B29K21:00				
105:24				

Requests for Inspection: Not yet made

No. of Claims: 1 (6 pages total)

Continues on last page

(21) Application No.: Hei 4-340261

(22) Application Date: December 21, 1992

(71) Applicant: 000005278  
Bridgestone Corporation  
1-10-1 Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo

(72) Inventor: Toyomi Iwata  
c/o Bridgestone Corp. Technical Center  
3-1-1 Ogawa Higashimura, Kodaira City, Tokyo

(72) Inventor: Kanichi Miura  
c/o Bridgestone Corp. Technical Center  
3-1-1 Ogawa Higashimura, Kodaira City, Tokyo

(74) Agent: Tei Nakashima, Patent Attorney (with two others)

(54) Title of Invention A Manufacturing Method for a Radial Tire

(57) Abstract

Purpose To sufficiently reduce force variation in the radial direction of each tire.

Constitution In a radial run-out (RRO) waveform measurement process, RRO waveform 10 of each green tire is extracted. In a vulcanization factor waveform recording process, the vulcanization factor waveform of vulcanization mold 20 is recorded, for each of a plurality of vulcanization devices, in recording element 16A of computer 16. In a selection process, the RRO waveform of green tire 10 is superimposed on the vulcanization factor waveform of vulcanization mold 20 to form a composite wave, and the composite wave that minimizes the green tire RRO waveform amplitude is selected. In a marking process, angle  $\theta$  is determined by superimposed green tire 10 for which the vulcanized tire RRO waveform amplitude has been minimized on the circumferential standard position of vulcanization mold

20 based on the selected composite waveform and mark 28 is attached in a specified position on the circumference of green tire 10. In a vulcanization process, stenciled position 20A of vulcanization mold 20 is superimposed on mark 28 that has been created in the marking process, and green tire 10 is positioned in vulcanization mold 20 and vulcanized.

[Figure]

18 Vulcanization device

## Claims

Claim 1        We claim a manufacturing method for radial tires characterized by the fact that it has

an RRO waveform measuring process in which the RRO waveform of each green tire is measured;

a vulcanization factor waveform recording process in which the vulcanization factor waveform is measured for each vulcanization device and recorded in a computer;

a selection process in which a superimposition is selected of the circumferential position of a green tire for which the vulcanized tire RRO waveform amplitude has been minimized by computer from the green tire RRO waveform and each vulcanization factor waveform and the circumference position of the vulcanization mold;

a marking process in which a specific location on the circumference of the green tire is marked relative to the circumferential standard position of the vulcanization mold that was selected in the selection process; and

a vulcanization process in which the marked location prepared in the marking process and the vulcanization mold standard location are superimposed, the green tire is positioned in the vulcanization mold, and vulcanization performed.

## Detailed Explanation of the Invention

0001

Field of Industrial Application        This invention related to a manufacturing process for radial tires and, in particular, pertains to a manufacturing method for radial tires in which the RFV of the radial tires is reduced.

0002

Prior Art        Conventionally, in radial tires, the unevenness in the radial direction of green tires (hereafter, "RRO") that accompanies the formation of the tire structural element and the vulcanization factor of the vulcanization device create force variation in the radial

direction (RFV) of the tire after vulcanization. This tire force variation greatly affects such properties as ride comfort and vehicle operating stability.

0003 Therefore, a manufacturing method for radial tires was disclosed in Japanese Patent Application Publication (Tokkai) Hei 1-145135 in which, by positioning the green tire in the vulcanization mold such that the difference between the positive or negative maximum amplitude position of the average waveform of the green tire force variation as the formation factor and the positive or negative amplitude position of the average waveform of the force variation of the vulcanization mold, which is the vulcanization factor, were within 20°, the force variation average of the two could be offset.

0004 Accordingly, in that manufacturing method for radial tires, 8 green tires were positioned by being rotated by 45° increments within a designated vulcanization mold, and each force variation waveform of the vulcanized tires was measured. These waveforms were averaged, the vulcanization waveform inverted, and a green tire force variation average waveform obtained. Therefore, because, in reality, there is a difference between the force variation average wave form of the green tire and the force variation wave form of each green tire that has been vulcanized, it was not possible to fully offset the positive or negative maximum amplitude position of the force variation waveform of each green tire and the positive or negative maximum amplitude position of the force variation average waveform of the vulcanization mold, and so the force variation was not adequately reduced.

0005

Problems This Invention Is To Solve In consideration of the above facts, the purpose of this invention is to provide a manufacturing method for radial ties in which the force variation in the radial direction of each tire can be fully reduced.

0006

Means of Solving the Problems The manufacturing method for radial tires of this invention described in Claim 1 is characterized by the fact that it has

an RRO waveform measuring process in which the RRO waveform of each green tire is measured;

a vulcanization factor waveform recording process in which the vulcanization factor waveform is measured for each vulcanization device and recorded in a computer;

a selection process in which a superimposition is selected of the circumferential position of a green tire for which the vulcanized tire RRO waveform amplitude has been minimized by computer from the green tire RRO waveform and each vulcanization factor waveform and the circumference position of the vulcanization mold;

a marking process in which a specific location on the circumference of the green tire is marked relative to the circumference standard position of the vulcanization mold that was selected in the selection process; and

a vulcanization process in which the marked location prepared in the marking process and the vulcanization mold standard location are superimposed, the green tire is positioned in the vulcanization mold, and vulcanization performed.

0007

Effects In the manufacturing method for a radial tire of this invention described in Claim 1, in an RRO waveform measurement process, the RRO waveform of a green tire to be vulcanized is measured with a device such as a laser displacement gauge, and the measurement entered into a computer. Moreover, in a vulcanization factor waveform recording process, the vulcanization factor waveform for each vulcanization device is obtained beforehand and entered in a computer. In a selection process, the RRO waveform of the green tire and each vulcanization factor waveform are superimposed, and a superimposition of the circumferential direction position of the green tire in which the RRO wave form amplitude of the vulcanized tire has been minimized and the circumferential direction position of the vulcanization mold is selected. Furthermore, in a marking position, based on the superimposition of the above-mentioned circumferential direction positions, a specified position of the green tire relative to the circumference direction position of the vulcanization mold in which the RRO waveform amplitude of the vulcanized tire is minimized is marked. In a vulcanization process, the mark created in the marking process and the standard position of the vulcanization mold are superimposed, the green tire is positioned in the vulcanization mold, and vulcanization done.

0008 As a result, force variation in the radial direction can be adequately reduced.

0009

Working Example The manufacturing method for radial tires of this invention is explained based on Figures 1 through 5.

0010 As is shown in Figure 1, in the RRO waveform measurement process, green tire 10, for which forming has been completed, is attached to foil [unverified] 12, which has been fixed on the rotational axis of mold 11 and [the mold] filled to a specified internal pressure. In a section opposite to tread section 10A of green tire 10, commonly known laser displacement gauge 14 is fixed opposite to the center direction of green tire 10 on the surface to be measured, and distance L from tread section 10A measured with laser displacement gauge 14 while green tire 10 is being rotated. The measurement is entered in computer 16, and the RRO waveform of the green tire extracted as shown in Figure 2.

2  
6  
0011 As is shown in Figure 3, in the vulcanization factor waveform recording process, 4 green tires 10 are positioned in vulcanization mold 20 of vulcanization device 18, and 4 vulcanized tires—22A, 22B, 22C, and 22D—are vulcanized and formed. At that point, the standard positions of the respective vulcanization molds 20, for example, stenciled position 20A are rotated in 90° increments to the standard, thereby positioning the 4 green tires 10 in vulcanization molds 20.

0012 Next, the RRO waveforms of the 4 vulcanized tires 22A, 22B, 22C, and 22D are measured in the same way as in the above-mentioned RRO waveform measurement process, and 4 RRO waveforms obtained. When the RRO waveforms that have the above-mentioned stenciled position 20A of the 4 tires as the starting point are calculated with computer 16 and averaged, green tire 10 formation factor is offset and, as shown in Figure 4, the RRO waveform of vulcanization mold 20, which has stenciled position 20A as the starting point, in other words, the vulcanization factor waveform, is obtained. The vulcanization factor waveforms of vulcanization mold 20 are calculated with computer 16 for each of a plurality of vulcanization devices and are respectively recorded in memory element 16A.

0013 In the selection process, the RRO waveforms (Figure 2) of green tires 10 that were extracted in the RRO waveform measurement process and the vulcanization factor wave forms (Figure 4) of vulcanization molds 20 for which the standard position 20A that was stored in computer 16 beforehand is the starting point are superimposed. A composite of the 2 waves forms is created by sliding 1 wave form in the circumferential direction and matching the negative maximum value of the other wave form with the maximum position value of the first wave form; in other words a composite position is selection in which the amplitude of the RRO wave form of the vulcanized tire is minimized. \*

0014 In the marking process, based on the composite position in which the amplitude of the RRO wave form of each vulcanized tire calculated in the selection process is minimized, the position of green tire 10 relative to stenciled position 20A of vulcanization mold 20—in other words, composite angle  $\theta$ —is determined and mark 28 is made in a specified location on the edge of green tire 10 with marking device 26.

0015 Specifically, in the selection process, the RRO waveform of a specific vulcanization mold 20 stored in computer 16 is brought up and that waveform is superimposed on the RRO wave form of green tire 10 that was been separately measured, with a standard point of vulcanization mold 20—for example, stenciled position 20A—as the starting point, a standard point of green tire 10—for example, the tread joint position, are slide in increments of angle  $\theta$  and so superimposed, several composite waveforms are created.

0016 For example, the RRO of the vulcanized tire when composite angle  $\theta$  is  $0^\circ$  is shown in Figure 5 (A) (amplitude W1), the RRO of the vulcanized tire when composite angle  $\theta$  is  $33.5^\circ$  is shown in Figure 5 (B) (amplitude W2), and the RRO of the vulcanized tire when composite angle  $\theta$  is  $180^\circ$  is shown in Figure 5 (C) (amplitude W3). In these examples, it can be seen that the maximum amplitude of W3 of the RRO waveform of the vulcanized tire with a superimposed position in which the above-mentioned angle  $\theta$  is  $180^\circ$  is smaller than the maximum amplitudes W1 and W2 of the RRO wave forms of vulcanized tires for which the composite position had an angle of the first two examples. Therefore a position in which angle  $\theta$  is  $180^\circ$  is selected as the superimposed position for vulcanization mold 20 and green tire 10 and mark 28 attached.

0017 In the vulcanization process, as is shown in Figure 1, green tire 10 is rotated

according to rotor 30 and mark 28 that has been created in the marking process is detected with mark-reading sensor 32. Mark 28 and stenciled position 20A of vulcanization mold 20 are matched, green tire 10 is positioned in vulcanization mold 20, and vulcanization performed.

0018 Accordingly, in the manufacturing process for a radial tire of this working example, the RRO of each green tire 10 to be vulcanized is actually measured by laser displacement gauge 14, and so it is possible to place each green tire 10 in a position in which the RRO wave form amplitude of vulcanized tire 22 is minimized relative to the circumferential direction position of vulcanization mold 20 of the designated vulcanization device (for example, 18B). As a result, it is possible to adequately minimize force variation in the radial direction of vulcanized tire 22.

0019 Furthermore, in this working example, the standard position of vulcanization mold 20 was made stenciled position 20A; however, the standard position of the vulcanization mold is not limited to that and other indications may be used as the standard position of the vulcanization mold.

0020

Effects of the Invention      The manufacturing method for a radial tire of this invention has the superior effect of making it possible to adequately reduce force variation in the radial direction of each tire because it has

an RRO waveform measuring process in which the RRO waveform of each green tire is measured;

a vulcanization factor waveform recording process in which the vulcanization factor waveform is measured for each vulcanization device and recorded in a computer;

a selection process in which a superimposition is selected of the circumferential position of a green tire for which the vulcanized tire RRO waveform amplitude has been minimized by computer from the green tire RRO waveform and each vulcanization factor waveform and the circumference position of the vulcanization mold;

a marking process in which a specific location on the circumference of the green tire is marked relative to the circumferential standard position of the vulcanization mold that was selected in the selection process; and

a vulcanization process in which the marked location prepared in the marking process and the vulcanization mold standard location are superimposed, the green tire is positioned in the vulcanization mold, and vulcanization performed.

#### Brief Explanation of Figures

Figure 1 is an outline explanatory figure showing 1 working example of the manufacturing method for a radial tire of this invention.

Figure 3

18 Vulcanization device

Figure 4

[Handwritten in figure] Mold circumferential position

^

|

Stencil position

Figure 5

(A) [Handwritten in figure] Vulcanized tire circumferential position

(B) [Handwritten in figure] Vulcanized tire circumferential position

(C) [Handwritten in figure] Vulcanized tire circumferential position

Continued from first page

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> Id. Code Internal  
B29L 30:00

File No.  
4F

FI

Technical Indication

Figure 2 shows the RRO waveform of a green tire of one example of the manufacturing method for a radial tire of this invention.

Figure 3 is an outline explanatory figure showing the extraction process for a vulcanization factor waveform of one example of the manufacturing method for a radial tire of this invention.

Figure 4 shows a vulcanization factor waveform of one example of the manufacturing method for a radial tire of this invention.

Figure 5 (A) shows the RRO waveform of a vulcanized tire when the superimposed angle  $\theta$  is  $0^\circ$ ; (B) shows the RRO waveform of a vulcanized tire when the superimposed angle  $\theta$  is  $33.50^\circ$ ; and (C) shows the RRO waveform of a vulcanized tire when the superimposed angle  $\theta$  is ~~0~~  $180^\circ$ .

#### Explanation of Symbols

- 10 Green tire
- 14 Laser displacement gauge
- 16 Computer
- 16A Recording element
- 18 Vulcanization device
- 20 Vulcanization mold
- 20A Stencil
- 22 Vulcanized tire
- 26 Marking device
- 28 Mark
- 30 Rotor
- 32 Mark-reading sensor

Figure 1

[Symbols are as above.]

Figure 2

[Handwritten in figure] Green tire circumferential position